



04/21/02

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] In the wiring test equipment which inspects the short existence of wiring which cuts the guard ring connected with this electronic circuitry that the electronic circuitry formed on the substrate should be protected from static electricity, and connects said electronic circuitry after that The X-Y table in which the translucent part to which it can move in the direction of X and the direction of Y at least since said substrate is laid, and the light of a Z direction is held up is prepared, The laser beam study system which irradiates a laser beam through this translucent part, is made to carry out melting of the predetermined part of said guard ring, and is cut, The prober which contacts said guard ring electrically across the part where said cutting in said guard ring positioned by said X-Y table was made, Wiring test equipment characterized by having the circuit tester which inspects the short existence of said wiring based on the information from said prober.

[Claim 2] In the wiring test equipment which inspects the short existence of wiring which cuts the guard ring connected with this electronic circuitry that the electronic circuitry formed on the substrate should be protected from static electricity, and connects said electronic circuitry after that The X-Y table in which the translucent part to which it can move in the direction of X and the direction of Y at least since said substrate is laid, and the light of a Z direction is held up is prepared, The laser beam study system which irradiates a laser beam through this translucent part, is made to carry out melting of two or more wiring by which the laminating is mutually carried out while avoiding the part where this cutting was made while carrying out melting of the predetermined part of said guard ring and cutting it and being arranged, and is connected, The prober which contacts said guard ring electrically across the part where said cutting in said guard ring positioned by said X-Y table was made, Wiring test equipment characterized by having the circuit tester which inspects the short existence of said wiring based on the information from said prober.

[Claim 3] The process which forms the semi-conductor film on the 1st transparence substrate, and the process which forms a transistor in this semi-conductor film, The process which forms wiring linked to this transistor, and the process which forms the guard ring linked to the perimeter of this wiring, The process which is made to carry out melting of said guard ring, and cuts it by irradiating a laser beam through the front face of said 1st transparence substrate on a background to the field in which said semi-conductor film was formed, The process which measures the current which flows said guard ring across the part where said cutting in said guard ring was made, and inspects the short existence of said wiring based on the information, The manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which liquid crystal is made to intervene between the 1st transparence substrate which counters said 1st transparence substrate, and closes said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate.

[Claim 4] The process which forms the semi-conductor film on the 1st transparence substrate, and the process which forms a transistor in this semi-conductor film, The process which forms wiring linked to this transistor, and the process which forms the guard ring linked to the perimeter of this wiring, The process which is made to carry out melting of said guard ring, and cuts it by irradiating a laser beam through the front face of said 1st transparence substrate on a background to the field in which said semi-conductor film was formed, The process which measures the current which flows said guard ring across the part where said cutting in said guard ring was made, and inspects the short existence of said wiring based on the information, The process which is made to carry out melting and is joined by irradiating a laser beam through the front face of said transparence substrate on the back to the field in which said semi-conductor film was formed in two or more wiring by which the laminating is carried out mutually while avoiding this part made to cut and being arranged, The manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which liquid crystal is made to intervene between the 2nd transparence substrate which counters said 1st transparence substrate, and closes said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO, and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Objects of the Invention]

(Field of the Invention)

This invention relates to the manufacture approach of the wiring test equipment and the liquid crystal display which inspect automatically the short existence of wiring (a wiring group is included) formed especially on a substrate with respect to the wiring test equipment used for the production process of a liquid crystal display etc.

(Prior art)

Generally in the production process of electrochromatic display television The thin film of a semi-conductor is formed by the spatter or CVD (Chemical Vapor Deposition) to a glass substrate. The array process which forms a thin film transistor, i.e., a TFT (Thin Film Transistor) circuit, there through a photolithography process etc., While forming a color filter in the glass substrate (opposite substrate) which countered this glass substrate (array substrate) with which TFT was formed, it can divide roughly into the cel process which encloses liquid crystal and performs an assembly, and the module process which assembles a driver means, a back light means, etc.

By the way, although the TFT circuit equivalent to that number of pixels is formed on a glass substrate in an array process among the above processes, this TFT circuit does not have destroying [little] easily with static electricity which it becomes a cause and is generated, if it is very weak and human being intervenes in process to static electricity.

Then, the approach of making the signal line and gate line of a transistor same electric potential is taken by connecting all the wiring groups around a TFT circuit with the conductor called a guard ring as a destructive preventive measure of this transistor. However, since it is impossible to inspect the short-circuit during wiring in the final-inspection phase in an array process in this case, even if short [poor] exists, it is common to pour a glass substrate at the following process as it is.

(Object of the Invention)

Therefore, when taking the above production processes, at the AREI process which forms a TFT circuit to a glass substrate, by being unable to inspect short existence during wiring, but for this reason, connecting a driver line with a required part and performing existence of lighting after termination of the following cel process, by the guard ring, shows that short-circuit is between wiring for the first time. Consequently, since the cost of materials, a man day, etc. of a member which were incorporated at the old process became useless and the product moreover judged to be those with short at this time was altogether set as the object of abandonment, without the ability returning to an excellent article, the decline in working capacity was lacking in dependability from the first.

This invention was made in view of the above-mentioned actual condition, and aims at offering the manufacture approach of the liquid crystal display by the wiring test equipment which cuts a part of guard ring given to wiring on a substrate, and can inspect short existence of wiring ease and automatically, and its equipment.

Furthermore, other purposes of this invention are after inspection termination of the short existence of wiring to offer the manufacture approach of the liquid crystal display by the wiring test equipment which returns a guard ring to the original condition and can protect an electronic circuitry, and its equipment.

[Elements of the Invention]

(The means for solving a technical problem)

The guard ring connected with this electronic circuitry that the electronic circuitry formed on the substrate in order that invention corresponding to claim 1 might solve the above-mentioned technical problem should be protected from static electricity is cut. In the wiring test equipment which inspects the short existence of wiring which connects said electronic circuitry after that The X-Y table in which the translucent part to which it can move in the direction of X and the direction of Y at least since a substrate is laid, and the light of a Z direction is held up is prepared. The laser beam study system which irradiates a laser beam through this translucent part, is made to carry out melting of the predetermined part of a guard ring, and is cut. It has composition characterized by having the probe which contacts a guard ring electrically across the part where cutting in the guard ring positioned by the X-Y table was made, and the circuit tester which inspects the aforementioned short existence based on the information from a probe.

Moreover, invention corresponding to claim 2 adds a means to make carry out melting of two or more wiring by which the laminating is carried out mutually, and to connect while it avoids the part where this cutting was made while irradiating the laser beam through the transparency section of a table and cutting the guard ring and is arranged, after it inspects the short existence of wiring to invention corresponding to claim 1.

In addition, the process at which invention corresponding to claim 3 forms the semi-conductor film on the 1st transparency substrate. The process which forms a transistor in this semi-conductor film, and the process which forms wiring linked to this transistor. The process which is made to carry out melting of the guard ring, and cuts it by minding [of the 1st transparency substrate on a background] to the process which forms the guard ring linked to the perimeter of this wiring, and the field in which the semi-conductor film was formed, and irradiating a laser beam. The process which measures the current which flows a guard ring across the part where cutting in a guard ring was made, and inspects the short existence of wiring based on the information. It is the manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which liquid crystal is made to intervene between the 1st transparency substrate which counters the 1st transparency substrate, and closes the 1st transparency substrate and the 2nd transparency substrate.

Furthermore, invention corresponding to claim 4 adds the process to which melting of two or more wiring by which the laminating is carried out mutually is carried out while it avoids the part where this cutting was made while irradiating the laser beam through the transparency section of a table and cutting the guard ring and is arranged, after it inspects the short existence of wiring to invention corresponding to claim 3.

(Operation)

Therefore, if invention corresponding to claim 1 and claim 3 irradiates a laser beam from said table lower part in laser radiation optical system at said cutting part after positioning the cutting part for which the guard ring on a substrate asks by migration of the hollow form X and Y table by having provided the above means, a guard ring is cut easily and between two wiring will be in an open condition.

If the measurement putt on a substrate carries out downward moving of the probe concerned after positioning so that the probe pin of a probe may come caudad, and said measurement pad is contacted in a probe pin by moving X and Y table after an appropriate time, the short existence of wiring can be inspected through this probe pin.

Next, if invention corresponding to claim 2 and claim 4 irradiates a laser beam in laser radiation optical system at the cutting part of a guard ring, and a laser beam is again irradiated from laser radiation optical system at the detour pattern to said cutting part in order to protect an electronic circuitry from static electricity after it cuts a guard ring and inspects the short-existence of wiring, both the metal membranes of a detour pattern can join and it can be returned to the original guard ring condition.

(Example)

Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Fig. 1 is a block diagram showing one example of this invention equipment. In this drawing, it is the X-axis of a hollow form, and a Y-axis table, for example; the X-axis table 1 is located on the Y-axis table 2, and 1 and 2 have composition in which point-to-point control is carried out by the X-axis driver 3 and the Y-axis driver 4, respectively. On these tables 1 and 2, the stage 6 for substrate maintenance which carries out maintenance immobilization of the glass substrate 5 is laid. Although this stage 6 for substrate maintenance is not illustrated, it has the gage pin which positions a substrate 5, and also it has the function which carries out fixed maintenance of the substrate 5 by vacuum suction.

The laser radiation optical system constituted by the laser power source 7, the laser oscillation machine 8, a slit 9, a mirror 10, and lens 11 grade is arranged at said table lower part. This slit 9 is formed in the slit configuration of a cross pattern so that it can respond to the directivity of laser beam machining enough. Moreover, the mirror 10 consists of a half mirror which irradiates the processing point for which is made to reflect the laser beam from the laser oscillation machine 8, and a substrate 5 asks, and carries out the rectilinear-propagation transparency of that laser-beam-machining point and the light figure from that circumference, and a total reflection mirror which reflects the light figure by which rectilinear-propagation transparency was carried out from this half mirror. The light figure from this total reflection mirror has composition which is picturized by CCD-camera 12 and can carry out a monitor to it.

On the other hand, a check means to inspect the short existence of wiring is formed in the table upper part. If it is in this check means, in order to inspect the short existence of wiring formed on the glass substrate 5 The probe 14 which contacts two or more probe pin 13b of probe card 13a to the predetermined measurement pad on a substrate 5 (not shown). The scanner 16 which this probe 14 is connected with a top, the Z-axis driver 15 which carries out downward moving, and probe pin 13b of said probe card 13a, and chooses check wiring. It is constituted by the circuit tester 17 which measures the resistance during wiring obtained through this scanner 16, and judges the short existence of wiring from this measurement resistance if needed.

Furthermore, a microscope 21 and CCD camera 22 are installed for alignment of the location of probe pin 13a, and the measurement pad on a glass substrate, and a check, and the photography image by this CCD camera 22 has composition which can be supervised with a monitor TV 23. A circuit changing switch (not shown) is prepared in this monitor TV 23, by change actuation of this circuit changing switch, it switches to any of CCD camera 12 or CCD camera 22 they are, and a monitor can be carried out.

Moreover, the cylinder 26 for partial evacuation is arranged near the laser-beam-machining part located in the opposite side a laser radiation side, and it has composition which carries out vacuum suction of the dust immediately after laser radiation processing through a solenoid valve 27, and is discharged in an exhaust air system.

Furthermore, the unloader 40 which takes out and contains a substrate 5 from on the loader 30 which supplies a glass substrate 5 to the stage 6 for substrate maintenance, and the stage 6 for substrate maintenance is arranged at one flank of tables 1 and 2. The cassettes 31 and 41 whose receipts and payments of a substrate 5 were enabled by rotation of a receipt shelf roller which these loaders 30 and an unloader 40 have a receipt shelf at intervals of a predetermined pitch, respectively, and is made necessary. The lifting devices 32 and 42 which set the substrate receipt shelf location made necessary as a predetermined conveyance location and a carrying-in location while moving cassettes 31 and 41 up and down according to an individual in response to an external signal. The conveyance systems 33 and 43 which convey a substrate 5 and are carried in, and a substrate 5 are handed over on a stage 6 from a loader side. Moreover, it consists of vertical movement which takes over the substrate 5 by the side of a stage 6 to an unloader side, and forks 34 and 44 which carry out longitudinal slide movement, and each [these] components 31-34 and actuation of 41-44 are controlled by the sequencer 45. The controller which performs control of each component based on the table location data whose 46 is external storage, and which are stored in the floppy disk 47, for example, the wiring measuring-point data of a substrate 5, processing location data, various amendment data, etc., and 48 are personal computers which give an operating command required for a controller 46 through the RS232C communication line 49 if needed.

Next, it precedes explaining the actuation of equipment carried out to the configuration as mentioned above, and the wiring condition of a glass substrate 5 etc. is explained with reference to Figs. 2 thru/or 5. Fig. 2 is drawing showing some circuit patterns of one chip on a substrate 5, and Fig. 3 is a mimetic diagram showing only wiring on a glass substrate 5. That is, on this glass substrate 5, the signal track groups 51a and 51b for control, such as a TFT circuit (not shown), face, and it is prepared by turns, and the gate track groups 51c and 51d are formed so that it may intersect perpendicularly with these signal track groups 51a and 51b. It is in the connectionless condition into the rectangular part of each [these] track group 51a-51d through the insulating layer etc. On the other hand, all the track groups 51a-51d are connected to the short condition by the guard ring 52 from the semantics which protects a TFT circuit from static electricity. Therefore, in this condition, short existence between wiring or wiring between groups cannot be inspected. In addition, two or more chips are prepared in this glass substrate 5. In the case of 4 inches chip size, in the case of six pieces and 3 inches chip size, 12 of this number of chips are prepared, for example.

So, in the glass substrate 5 used as the inspected object in this equipment, the joint pattern 53 is formed in the guard ring 52 located among the track groups, for example, 51a and 51c, which adjoin for every corner of each chip, and the detour pattern 54 is formed so that the joint pattern 53 may be bypassed further. In addition, the joint pattern 53 is constituted by metal membrane 52c which is the guard ring 52 extended from another side through insulating-layer 52b in the upper part of metal membrane 52a which is a guard ring 52 as it is formed of the metal membrane (in practice the guard ring itself) which carries out direct continuation of the guard rings 52 and 52 extended from both sides as shown in Fig. 4, and the detour pattern 54 is shown in Fig. 5 on the other hand. These joint pattern 53 and the detour pattern 54 are given to four corners of a chip. Therefore, if the joint pattern 53 of four corners of a chip is cut, track groups 51a-51d can be divided into 4 blocks, and it will become possible to conduct short inspection of wiring for the first time now. However, since there is risk of a TFT circuit being destroyed as mentioned above in the state of separation of this as, it is necessary to irradiate a laser beam from said laser radiation optical system to the detour pattern 54 after inspection termination of the short existence of a viewpoint to wiring which avoids this beforehand, to connect the up-and-down metal membranes 52a and 52c, and to return to the original guard ring condition again. Therefore, the detour pattern 54 has meaning in reproducing a guard ring after wiring short here. 55a and 55c are measurement pads.

Next, setting of the glass substrate 5 to a stage 6 and the outline of a sequence are explained. First, the cassette 31 which contained many glass substrates 5 used as an inspected object is laid on the loader side lifting device 32, and, on the other hand, the cassette 41 of an empty condition without a substrate is laid on the unloader side lifting device 42.

After inputting data, such as a class of glass substrate 5 for inspected, size, and number of sheets, to a controller 46 from a personal computer 48 in such a condition, a start initiation command is sent out. If it does so, a controller 46 will start each required actuation in response to a start command. That is, while a sequencer 45 drops a cassette 31 a predetermined pitch every by giving a driving signal to the loader side lifting device 32, for example, after making it go up and down so that the glass substrate 5 of a predetermined receipt shelf may arrive at a conveyance location and stopping based on directions of a controller 46, centering of a glass substrate 5 is performed in this conveyance location. After an appropriate time, by the conveyance system 33, the glass substrate 5 in the conveyance location in a cassette 31 is conveyed to a fork location, and it stops. Here, after centering of the glass substrate 5 in a fork location is carried out again, maintenance immobilization of it is carried out with a vacuum pad (not shown) at fork 34. Here, if it checks that a glass substrate 5 is in the delivery location of a stage 6, fork 34 will perform upper ** and front **, and will pass the glass substrate 5 concerned to a stage 6. Then, fork 34 performs back ** and downward moving, and returns to the original location. On the other

hand, after the glass substrate 5 on a stage 6 is positioned according to the gage pin and positioning device which are not illustrated, adsorption maintenance of it is carried out by vacuum suction.

Henceforth, in a controller 46, it will carry out repeatedly in order of laser beam machining (wiring connection) by the positioning → laser beam of the positioning [of tables 1 and 2] tables 1 and 2 through drivers 3 and 4. → Laser beam machining by the laser beam of the laser oscillation machine 8 (substrate wiring cutting) → Positioning of tables 1 and 2 → Resistance measurement and quality decision between a probe 14, a scanner 16, and the line by the circuit tester 17 → These numbers of repeats perform only the number of the chips on a glass substrate 5. In addition, the data of the number of these chips are inputted beforehand, and are repeatedly performed by the controller 46.

Finally, inspection of the short existence of wiring and restoration actuation of a guard ring 52 are explained. In response to the command from a controller 46, the X-axis driver 3 and the Y-axis driver 4 position the part 53 which is made to move a glass substrate 5 through tables 1 and 2, respectively, and is considered as the request of a guard ring 52, i.e., a joint pattern, at a laser-beam-machining point. If drive power is given from the laser power source 7 and a laser beam is outputted from the laser oscillation decision 8 after an appropriate time, this laser beam will irradiate the slit 9 which has the slit configuration of the cross pattern which can respond to the directivity of laser beam machining at the joint pattern 53 of the guard ring 52 which is a laser-beam-machining point about *****, and will cut the joint pattern 53 concerned. Since four corners of a chip have this cutting, by repeating 4 times per one chip, this divides the whole-line groups 51a-51d into 4 blocks. Although welding debris, i.e., dust, occurs up from the junction pattern 53 by laser beam machining at this time, unlike the laser radiation from a substrate top, dust does not stop at the bottom, and it becomes the minimum dust yield, and it can respond, without changing the direction of a slit, even if it is cutting of the pattern with which the cutting directions differ, since a slit 9 is moreover the slit configuration of a cross-pattern. In addition, the monitor of the laser-beam-machining point after laser beam machining and the reflected light image of the circumference of it, i.e., the processing situation, can be carried out with a monitor TV 23 through CCD camera 12. Furthermore, since the generating dust immediately after laser beam machining carries out vacuum suction by the cylinder 26 for partial evacuation, it can prevent the dust contamination to the processing section circumference, and can maintain an always clean condition. After cutting the joint pattern 53 located in four corners of each chip as mentioned above and dividing track groups 51a-51d into 4 blocks, After positioning tables 1 and 2 so that the X-axis driver 3 and the Y-axis driver 4 may be controlled by the command from a controller 46 and the measurement pads 55a and 55c on a glass substrate 5 may be located in the probe pinb [13] and 13b bottom of a probe 14. By the command from a controller 52, the Z-axis driver 15 carries out downward moving of the probe 14, and contacts the probe pins 13b and 13b to the measurement pads 55a and 55c on a substrate 5. Resistance is measured one by one by the circuit tester 17, making sequential selection of selection of two wiring groups which should be measured with a scanner 16, for example, a signal track group, gate track groups, signal track groups, or the gate track groups after an appropriate time. Here, a circuit tester 17 judges the short existence of wiring, and sends out the decision result and measurement resistance data to a controller 46, or sends out only measurement resistance data. In response to a decision result, a site and personal computer 48 side is told by a certain approach, or measurement resistance data are stored in a floppy disk 47, and it enables it to check a measurement result by the controller 46 always. In addition, a judgment of the short existence of wiring by the circuit tester 17 or the controller 46 is made by comparing the setting resistance determined for example, as measurement resistance data.

After ending inspection of the short existence of all wiring as mentioned above, based on the command of a controller 46, a probe 14 is set as an initial valve position. Then, a controller 46 moves X and the Y tables 1 and 2, and carries out a positioning setup of the detour pattern 54 on a glass substrate 5 in a laser-beam-machining location. Then, a laser beam is irradiated from laser beam exposure optical system, both the metal membranes 52a and 52c that constitute the detour pattern 54 are joined, and the so-called guard ring is connected. By performing this connection actuation to four corners per one chip, a guard ring 52 connects and all the wiring groups 51a-51d are restored to the original condition. In addition, a series of actuation described above is performed for every chip of a glass substrate 5, and inspection of one glass substrate 5 is completed.

And after inspection termination, X and the Y tables 1 and 2 move based on the command of a controller 46, a glass substrate 5 is positioned in the predetermined location by the side of an unloader, fork 44 and conveyance system 43 grade operate in the direction contrary to the actuation by the side of a loader, and the glass substrate 5 on a table is contained to the cassette 41 of an unloader 40. In addition, this equipment can operate each function individually by modification of a sequence program other than a series of above actuation.

According to the configuration of the above examples, therefore, on the hollow form table 1 and the stage 6 on two After laying the glass substrate 5 given to the guard ring 52 to all the wiring groups of an electronic circuitry, Arrange laser beam exposure optical system in the table lower part, and the probe 14 for a wiring check is arranged in the table upper part, respectively. Since the measurement pads 55a and 55c are contacted by the probe 14 and the short existence of wiring was inspected after irradiating the laser beam from laser beam exposure optical system and cutting the junction pattern 53 of a guard ring 52 The whole equipment can be miniaturized and a glass substrate 5 can be set as a laser-beam-machining point or a wiring check location ease and quickly only by the point to point control of tables 1 and 2. Moreover, although it is possible to collect on a dust cutting part so much, and to be in switch-on when a laser beam is irradiated from the upper part of the after **** glass substrate 5 since it is the configuration which irradiates a laser beam from the lower part of a glass substrate 5 With this equipment, since the dust after cutting of the part for which the metal membrane (guard ring) of Fig. 4 asks evaporates up, dust ***** to a lower part can be stopped to the minimum, as a result the short existence of proper wiring can be inspected. And the short existence of wiring can be judged without being able to inspect the short existence of wiring immediately and passing at degree process, after giving the guard ring 52 grade after wiring of an electronic circuitry, and the utility of the member by inclusion of degree process can be lost.

Furthermore, with this equipment, since the dust excretory system which carries out vacuum suction near the laser-beam-machining point was prepared, the dust generated immediately after laser beam machining is attracted certainly, and can be discharged, dust plugging of a cutting part can be avoided beforehand, and early cutting actuation can be performed appropriately. Moreover, since the detour pattern 54 which intervened the insulating layer among both metals is formed, a laser beam is similarly irradiated from a table lower part after inspection termination of the wiring short existence after cutting of a guard ring 52 and both the metal membranes of the detour pattern 54 were joined to the cutting part of a guard ring 52, a guard ring 52 can be immediately returned to the original condition after inspection termination of wiring short existence, as a result an electronic circuitry can be certainly protected from static electricity. Furthermore, by irradiating a laser beam from a table lower part at the detour pattern 54, insulating-layer 52b is made to destroy simply, and both the metal membranes 52a and 52c can be joined.

In addition, although the above-mentioned example described the short existence of wiring of a TFT circuit, even if it is wiring of other electronic circuitries, it is applicable similarly. Moreover, if penetrable as a substrate, it is not necessary to be a glass substrate. In addition, in the range which does not deviate from the summary, this invention deforms variously and can be carried out.

[Effect of the Invention]

As explained above, according to this invention, the following various effectiveness is done so.

First, immediately after invention of claim 1 can realize the whole equipment in a compact, can perform easily point-to-point control to the cutting part and wiring check part of a guard ring on a substrate and separates the guard ring of wiring, it can perform inspection of wiring short existence automatically through a help.

Next, in invention of claim 2, -izing of the generating dust after processing other than effectiveness done so in invention of claim 1 can be carried out [minimum], and a guard ring can be immediately recovered in the original condition after inspection termination of wiring short existence, and an electronic circuitry can be protected certainly.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2965687号

(45) 発行日 平成11年(1999)10月18日

(24) 登録日 平成11年(1999)8月13日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/66
G 0 1 R 31/28

識別記号

F I
H 0 1 L 21/66 S
G 0 1 R 31/28 U

請求項の数4(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平2-340614

(73) 特許権者 999999999

株式会社東芝

(22) 出願日 平成2年(1990)11月30日

〒100-8555 東京都千代田区千代田72番地

(65) 公開番号 特開平4-208547

(43) 公開日 平成4年(1992)7月30日

審査請求日 平成9年(1997)12月1日

Toshio et al 上
巻1
番地

東芝
株式会社

※頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線検査装置及び液晶表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に形成された電子回路を静電気から保護すべくこの電子回路と接続されているガードリングを切断して、その後に前記電子回路を繋ぐ配線のショートの有無を検査する配線検査装置において、
前記基板を載置するための少なくともX方向及びY方向に移動が可能でZ方向の光を透す透光部が設けられているXYテーブルと、
この透光部を介してレーザ光を照射して前記ガードリングの所定の箇所を溶融させて切断するレーザ光学系と、
前記XYテーブルによって位置決めされた前記ガードリングにおける前記切断のなされた箇所を挟んで前記ガードリングに電気的に接触するプローバと、
前記プローバからの情報に基づき前記配線のショートの有無を検査するテストと、

を備えたことを特徴とする配線検査装置。

【請求項2】 基板上に形成された電子回路を静電気から保護すべくこの電子回路と接続されているガードリングを切断して、その後に前記電子回路を繋ぐ配線のショートの有無を検査する配線検査装置において、
前記基板を載置するための少なくともX方向及びY方向に移動が可能でZ方向の光を透す透光部が設けられているXYテーブルと、
この透光部を介してレーザ光を照射して前記ガードリングの所定の箇所を溶融させて切断するとともにこの切断がなされた部位を避けて配設されるとともに互いに積層されている複数の配線を溶融させて接続するレーザ光学系と、
前記XYテーブルによって位置決めされた前記ガードリングにおける前記切断のなされた箇所を挟んで前記ガード

リングに電氣的に接触するプローバと、
前記プローバからの情報に基づき前記配線のショートの有無を検査するテストと、
を備えたことを特徴とする配線検査装置。

【請求項3】第1の透明基板上に半導体膜を形成する工程と、

この半導体膜にトランジスタを形成する工程と、
このトランジスタに接続する配線を形成する工程と、
この配線の周囲に接続したガードリングを形成する工程と、

前記半導体膜の形成された面に対し裏側の前記第1の透明基板の表面を介してレーザ光を照射することにより前記ガードリングを溶融させて切断する工程と、

前記ガードリングにおける前記切断のなされた箇所を挟んで前記ガードリングを流れる電流を測定してその情報に基づき前記配線のショートの有無を検査する工程と、
前記第1の透明基板に対向する第1の透明基板との間に液晶を介在させて前記第1の透明基板と前記第2の透明基板を封止する工程と、

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】第1の透明基板上に半導体膜を形成する工程と、

この半導体膜にトランジスタを形成する工程と、
このトランジスタに接続する配線を形成する工程と、
この配線の周囲に接続したガードリングを形成する工程と、

前記半導体膜の形成された面に対し裏側の前記第1の透明基板の表面を介してレーザ光を照射することにより前記ガードリングを溶融させて切断する工程と、

前記ガードリングにおける前記切断のなされた箇所を挟んで前記ガードリングを流れる電流を測定してその情報に基づき前記配線のショートの有無を検査する工程と、

この切断させた部位を避けて配設されるとともに互いに積層されている複数の配線を前記半導体膜の形成された面に対し裏面の前記透明基板の表面を介してレーザ光を照射することにより溶融させて接合する工程と、

前記第1の透明基板に対向する第2の透明基板との間に液晶を介在させて前記第1の透明基板と前記第2の透明基板を封止する工程と、

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の目的】

（産業上の利用分野）

本発明は、例えば液晶ディスプレイの製造工程等に利用される配線検査装置に係わり、特に基板上に成膜される配線（配線群を含む）のショート有無を自動的に検査する配線検査装置及び液晶表示装置の製造方法に関する。

（従来の技術）

一般に、カラー液晶テレビジョンの製造工程では、ガ

ラス基板にスパッターやCVD（Chemical Vapor Deposition）により半導体の薄膜を成膜し、そこにフォトリソグラフィ工程などを経て薄膜トランジスタつまりTFT（Thin Film Transistor）回路を形成するアレイ工程と、このTFTの形成されたガラス基板（アレイ基板）に対向したガラス基板（対向基板）にカラーフィルターを形成するとともに、液晶を封入して組立てを行うセル工程と、ドライバー手段やバックライト手段等を組立てるモジュール工程とに大別できる。

ところで、以上のような工程のうちアレイ工程においては、ガラス基板上にその画素数に相当するTFT回路が形成されるが、このTFT回路は静電気に対して非常に弱く、工程中に人間が介在するとそれが原因となって発生する静電気で容易に破壊することが少なくない。

そこで、かかるトランジスタの破壊防止策として、ガードリングと呼ばれる導電体によってTFT回路周辺の配線群を全てつなぐことにより、トランジスタのシグナル線とゲート線とを同電位にする方法がとられている。しかし、かかる場合にはアレイ工程での最終検査段階で配線間のショートを検査することが不可能であるので、ショート不良が存在してもガラス基板をそのまま次の工程に流すのが一般的である。

（発明が解決しようとする課題）

従って、以上のような製造工程をとる場合、ガラス基板にTFT回路を成膜するアレイ工程ではガードリングによって配線間のショート有無を検査できず、このため次のセル工程の終了後、必要な部分にドライバー線をつないで点灯の有無を行うことにより、初めて配線間にショートが有ることが分る。その結果、これまでの工程で組み込んだ部材の材料費や工数等が無駄になり、しかもこの時点においてショート有りと判断された製品は良品に戻すことができずに全て廃棄の対象となるので、作業効率の低下はもとより、信頼性に乏しいものであった。

本発明は上記実情にかんがみてなされたもので、基板上の配線に施したガードリングの一部を切断して容易、かつ、自動的に配線のショート有無の検査を行い得る配線検査装置及びその装置による液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

さらに、本発明の他の目的は、配線のショート有無の検査終了後、ガードリングを元の状態に戻して電子回路を保護しうる配線検査装置及びその装置による液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

【発明の構成】

（課題を解決するための手段）

請求項1に対応する発明は、上記課題を解決するために基板上に形成された電子回路を静電気から保護すべくこの電子回路と接続されているガードリングを切断して、その後に前記電子回路を繋ぐ配線のショートの有無を検査する配線検査装置において、基板を載置するための少なくともX方向及びY方向に移動が可能でZ方向の

光を透す透光部が設けられているXYテーブルと、この透光部を介してレーザ光を照射してガードリングの所定の箇所を溶融させて切断するレーザ光学系と、XYテーブルによって位置決めされたガードリングにおける切断のなされた箇所を挟んでガードリングに電氣的に接触するプローバと、プローバからの情報に基づき前記のショートの有無を検査するテストとを備えたことを特徴とする構成となっている。

又、請求項2に対応する発明は、請求項1に対応する発明に対して、配線のショートの有無を検査した後にテーブルの透過部を介してレーザ光を照射してガードリングを切断するとともに、この切断がなされた部位を避けて配置されるとともに互いに積層されている複数の配線を溶融させて接続する手段を付加したものである。

加えて、請求項3に対応する発明は、第1の透明基板上に半導体膜を形成する工程と、この半導体膜にトランジスタを形成する工程と、このトランジスタに接続する配線を形成する工程と、この配線の周囲に接続したガードリングを形成する工程と、半導体膜の形成された面に対し裏側の第1の透明基板の表面に介してレーザ光を照射することによりガードリングを溶融させて切断する工程と、ガードリングにおける切断のなされた箇所を挟んでガードリングを流れる電流を測定してその情報に基づき配線のショートの有無を検査する工程と、第1の透明基板に対向する第1の透明基板との間に液晶を介在させて第1の透明基板と第2の透明基板を封止する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法である。

更に、請求項4に対応する発明は、請求項3に対応する発明に対し、配線のショートの有無を検査した後にテーブルの透過部を介してレーザ光を照射してガードリングを切断するとともに、この切断がなされた部位を避けて配置されるとともに互いに積層されている複数の配線を溶融させる工程を付加したものである。

(作用)

従って、請求項1及び請求項3に対応する発明は以上のような手段を講じたことにより、中空形X,Yテーブルの移動によって基板上のガードリングの所望する切断部分を位置決めした後、レーザ照射光学系にて前記テーブル下方から前記切断部分にレーザ光を照射すれば、ガードリングが容易に切断され、2つの配線間が開放状態となる。

しかる後、X,Yテーブルを移動させて基板上の測定パッドがプローバのプローブピンの下方にくるように位置決めした後、当該プローバを下動させてプローブピンを前記測定パッドにコンタクトすれば、このプローブピンを介して配線のショート有無を検査できる。

次に、請求項2及び請求項4に対応する発明は、レーザ照射光学系にてガードリングの切断部分にレーザ光を照射してガードリングを切断して、配線のショート有無

を検査した後、電子回路を静電気から保護するために、再度レーザ照射光学系から前記切断部分に対する迂回路パターンにレーザ光を照射すれば、迂回路パターンの両金属膜が接合し元のガードリング状態に戻すことができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。第1図は本発明装置の一実施例を示す構成図である。同図において1,2は中空形のX軸,Y軸テーブルであって、例えばY軸テーブル2上にX軸テーブル1が位置し、それぞれX軸ドライバ3、Y軸ドライバ4によって位置決め制御される構成となっている。これらテーブル1,2上にはガラス基板5を保持固定する基板保持用ステージ6が載置されている。この基板保持用ステージ6は、図示されていないが基板5の位置決めを行う位置決めピンを有する他、真空引きによって基板5を固定保持する機能をもっている。

前記テーブル下部には、レーザ電源7、レーザ発振器8、スリット9、ミラー10およびレンズ11等によって構成されるレーザ照射光学系が配置されている。このスリット9はレーザ加工の方向性に十分対応可能なようにクロスパターンのスリット形状に形成されている。また、ミラー10は、例えばレーザ発振器8からのレーザ光を反射させて基板5の所望する加工点に照射し、かつ、そのレーザ加工点およびその周辺からの光像を直進透過するハーフミラーと、このハーフミラーから直進透過された光像を反射する全反射ミラーとからなっている。この全反射ミラーからの光像はCCDカメラ12に撮像されモニタできる構成となっている。

一方、テーブル上部には配線のショート有無を検査するチェック手段が設けられている。このチェック手段にあつては、ガラス基板5上に成膜された配線のショート有無を検査するために、プローブカード13aの複数のプローブピン13bを基板5上の所定の測定パッド(図示せず)にコンタクトさせるプローバ14と、このプローバ14を上・下動させるZ軸ドライバ15と、前記プローブカード13aのプローブピン13bと接続され、チェック配線を選択するスキヤナー16と、このスキヤナー16を介して得られる配線間の抵抗値を測定し必要に応じてこの測定抵抗値から配線のショート有無を判断するテスト17とによって構成されている。

さらに、プローブピン13aの位置、ガラス基板上の測定パッドの位置合せおよび確認のために、顕微鏡21およびCCDカメラ22が設置され、このCCDカメラ22による撮影像がモニタテレビ23で監視できる構成となっている。このモニタテレビ23には切換えスイッチ(図示せず)が設けられ、この切換えスイッチの切換え操作によってCCDカメラ12またはCCDカメラ22の何れかに切換えてモニタできるものである。

また、レーザ照射側と反対側に位置するレーザ加工部

分近傍に局所真空排気用筒26が配置され、電磁弁27を通してレーザ照射加工直後のダストを真空吸引して排気系に排出する構成となっている。

さらに、テーブル1, 2の一侧部には基板保持用ステージ6にガラス基板5を供給するローダ30および基板保持用ステージ6上から基板5を取り出して収納するアンローダ40が配置されている。これらローダ30およびアンローダ40は、それぞれ所定のピッチ間隔で収納棚を有し所要とする収納棚ローラの回転によって基板5を出し入れ可能としたカセット31, 41と、外部信号を受けてカセット31, 41を個別に上下動させながら所要とする基板収納棚位置を所定の搬送位置、搬入位置に設定する昇降装置32, 42と、基板5を搬送、搬入する搬送系33, 43と、基板5をローダ側からステージ6に引き渡し、またステージ6側の基板5をアンローダ側に引き取る上下動および前後動するフォーク34, 44とで構成され、これら各構成要素31~34、41~44の動作はシーケンサ45によって制御される。46は外部記憶装置である例えばフロッピーディスク47に格納されているテーブル位置データ、基板5の配線測定位置データ、加工位置データおよび各種補正データ等に基づいて各構成部分の制御を実行するコントローラ、48は必要に応じてRS232C通信回線49を介してコントローラ46に必要な動作指令を与えるパーソナルコンピュータである。

次に、以上のように構成にされた装置の動作を説明するに先立ち、ガラス基板5の配線状態等について第2図ないし第5図を参照して説明する。第2図は基板5上の1チップ相当の配線パターンの一部を示す図であり、第3図はガラス基板5上の配線のみを示す模式図である。すなわち、このガラス基板5上にはTFT回路（図示せず）等のコントロール用シグナル線群51a, 51bが相対して交互に設けられ、これらシグナル線群51a, 51bに直交するようにゲート線群51c, 51dが設けられている。これら各線群51a~51dどうしの直交部分には絶縁層等を介して非接続状態になっている。一方、TFT回路を静電気から保護する意味から、全ての線群51a~51dがガードリング52によってショート状態に接続されている。従って、この状態では配線間または配線群間のショートの有無を検査できない。なお、このガラス基板5には複数のチップが設けられている。このチップ数はチップサイズ4インチの場合には例えば6個、チップサイズ3インチの場合には例えば12個設けられている。

そこで、本装置における被検査対象となるガラス基板5では、各チップの隅部ごとに隣接する線群どうし例えば51aと51cの間に位置するガードリング52に結合パターン53が形成され、さらに結合パターン53をバイパスするように迂回路パターン54が設けられている。なお、結合パターン53は第4図に示すように両側から伸びてくるガードリング52, 52を直接接続する金属膜（実際はガードリングそのもの）によって形成され、一方、迂回路パタ

ーン54は第5図に示すように一方のガードリング52である金属膜52aの上部に絶縁層52bを介して他方から伸びてくるガードリング52である金属膜52cによって構成されている。これら結合パターン53および迂回路パターン54はチップの4隅に施されている。従って、チップの4隅の結合パターン53を切断すれば、線群51a~51dとを4ブロックに分離でき、これで初めて配線のショート検査を行うことが可能となる。しかし、このままの分離状態では前述したようにTFT回路が破壊される危険があるので、これを未然に回避する観点から配線のショート有無の検査終了後に迂回路パターン54に前記レーザ照射光学系からレーザ光を照射して、上下の金属膜52aと52cとを接続し、再び元のガードリング状態に戻す必要がある。従って、ここに、迂回路パターン54は配線ショート後にガードリングを再生することに意義がある。55a, 55cは測定パッドである。

次に、ステージ6へのガラス基板5のセッティングおよびシーケンスの概略を説明する。先ず、ローダ側昇降装置32上に被検査対象となる多数のガラス基板5を収納したカセット31が載置され、一方、アンローダ側昇降装置42上には基板なしの空状態のカセット41が載置されている。

このような状態においてパーソナルコンピュータ48からコントローラ46に被検査用ガラス基板5の種類、サイズ、枚数等のデータをインプットした後、スタート開始指令を送出する。そうすると、コントローラ46は、スタート指令を受けて必要な各動作を開始する。すなわち、コントローラ46の指示に基づいてシーケンサ45は、ローダ側昇降装置32に駆動信号を与えることにより、カセット31を例えば所定ピッチずつ降下させながら所定の収納棚のガラス基板5が搬送位置に達するように昇降させて停止した後、この搬送位置でガラス基板5のセンタリングを行う。しかる後、搬送系33にてカセット31内の搬送位置にあるガラス基板5をフォーク位置まで搬送して停止する。ここで、フォーク位置にあるガラス基板5は再びセンタリングされた後、真空パッド（図示せず）によってフォーク34に保持固定される。ここで、フォーク34は、ガラス基板5がステージ6の受け渡し位置にあることを確認すると、上動および前動を行って当該ガラス基板5をステージ6に渡す。その後、フォーク34は後動および下動を行って元の位置に戻る。一方、ステージ6上のガラス基板5は、図示しない位置決めピンおよび位置決め機構によって位置決めされた後、真空吸引によって吸着保持される。

以後、コントローラ46においては、ドライバ3, 4を介してテーブル1, 2の位置決め → レーザ発振器8のレーザ光によるレーザ加工（基板配線切断） → テーブル1, 2の位置決め → プローバ14, スキャナ16およびテスト17による線間の抵抗値測定および良否判断 → テーブル1, 2の位置決め → レーザ光によるレーザ加

エ（配線接続）の順序で繰り返し行うことになる。これらの繰り返し数はガラス基板5上にあるチップの数だけを行う。なお、これらチップ数のデータは予めインプットされ、コントローラ46によって繰り返し行われる。

最後に、配線のショート有無の検査およびガードリング52の修復動作について説明する。コントローラ46からの指令を受けてX軸ドライバ3およびY軸ドライバ4はそれぞれテーブル1,2を介してガラス基板5を移動させてガードリング52の所望とする部分、つまり結合パターン53をレーザ加工点に位置決めする。しかる後、レーザ電源7から駆動電力を与えてレーザ発振決8からレーザ光を出力すると、このレーザ光はレーザ加工の方向性に対応可能なクロスパターンのスリット形状を有するスリット9を通してレーザ加工点であるガードリング52の結合パターン53に照射し、当該結合パターン53を切断する。この切断はチップの4隅にあるので1チップ当たり4回繰り返すことにより、これによって全線群51a~51dを4ブロックに分割する。このとき、レーザ加工によって接合パターン53から溶接飛散物、つまりダストが上方に発生するが、基板5上側のレーザ照射と異なってダストが下側に留まることがなく、最少限のダスト発生量となり、しかもスリット9がクロスパターンのスリット形状であることから切断方向が異なるパターンの切断であってもスリット方向を変えることなく対応できる。なお、レーザ加工後のレーザ加工点およびその周辺の反射光像、つまり加工状況はCCDカメラ12を介してモニタテレビ23でモニタすることができる。さらに、レーザ加工直後の発生ダストは局所真空排気用筒26で真空吸引するので、加工部周辺へのダスト汚染を防止でき、常にクリーンな状態を保つことができる。

以上のようにして各チップの4隅に位置する結合パターン53を切断して線群51a~51dを4ブロックに分割した後、コントローラ46からの指令によってX軸ドライバ3およびY軸ドライバ4を制御してガラス基板5上の測定パッド55a, 55cがプローバ14のプローブピン13b, 13bの下側に位置するようにテーブル1, 2を位置決めした後、コントローラ52からの指令によってZ軸ドライバ15がプローバ14を下動してプローブピン13b, 13bを基板5上の測定パッド55a, 55cにコンタクトさせる。しかる後、スキャナ16にて測定すべき2つの配線群どうしの選択、例えばシグナル線群およびゲート線群どうし、シグナル線群どうし、或いはゲート線群どうしを順次選択しながらテスト17にて順次抵抗値を測定する。ここで、テスト17は、配線のショート有無を判断してその判断結果と測定抵抗値データとをコントローラ46に送出し、或いは測定抵抗値データのみを送出する。コントローラ46では判断結果を受けて何らかの方法で現場側およびパーソナルコンピュータ48側に知らせ、或いは測定抵抗値データをフロッピーディスク47に格納して何時でも測定結果を確認できるようにする。なお、テスト17またはコントローラ

46での配線のショート有無の判断は、例えば測定抵抗値データと定めた設定抵抗値とを比較することにより行う。

以上のようにして全ての配線のショート有無の検査を終了すると、コントローラ46の指令に基づいてプローバ14は初期位置に設定される。引き続き、コントローラ46はX, Yテーブル1, 2を移動させてガラス基板5上の迂回路パターン54をレーザ加工位置に位置決め設定する。その後、レーザ光照射光学系からレーザ光を照射し、迂回路パターン54を構成する両金属膜52aと52cとを接合し、いわゆるガードリングの接続を行う。この接続動作は1チップ当たり4隅に対して行うことにより、全配線群51a~51dがガードリング52によって接続され、元の状態に復元される。なお、以上述べた一連の動作はガラス基板5の各チップごとに行われ、1枚のガラス基板5の検査が終了する。

そして、検査終了後、コントローラ46の指令に基づいてX, Yテーブル1, 2が移動してガラス基板5がアンローダ側の所定位置に位置決めされ、ローダ側の動作とは逆の方向にフオーク44、搬送系43等が動作し、テーブル上のガラス基板5をアンローダ40のカセット41に収納する。なお、この装置は、以上のような一連の動作の他に、シーケンスプログラムの変更によって各機能を個別に動作させることが可能である。

従って、以上のような実施例の構成によれば、中空形テーブル1, 2上のステージ6に、電子回路の全配線群に対してガードリング52に施したガラス基板5を載置した後、テーブル下部にレーザ光照射光学系を、テーブル上部に配線チェック用プローバ14をそれぞれ配置し、レーザ光照射光学系からレーザ光を照射してガードリング52の接合パターン53を切断した後、プローバ14にて測定パッド55a, 55cにコンタクトし配線のショート有無を検査するようにしたので、装置全体をコンパクト化でき、またテーブル1, 2の位置決め制御だけでガラス基板5をレーザ加工点や配線チェック位置に容易、かつ、迅速に設定できる。また、ガラス基板5の下方からレーザ光を照射する構成であるので、例えばガラス基板5の上方からレーザ光を照射したときにダスト切断部分に多量に溜まって導通状態となることが考えられるが、本装置では第4図の金属膜（ガードリング）の所望する個所の切断後のダストが上方に蒸発することから、下方へのダスト溜り量を最少限に抑えられ、ひいては適正な配線のショート有無を検査できる。しかも、電子回路の配線後ガードリング52等を施した後に直ちに配線のショート有無を検査でき、次工程に流すことなく配線のショート有無を判断でき、次工程の組み込みによる部材の無駄を無くすることができる。

さらに、本装置では、レーザ加工点近傍に真空吸引するダスト排出系を設けたので、レーザ加工直後に発生するダストを確実に吸引して排出でき、切断部分のダスト

詰まりを未然に回避でき、初期の切断動作を適切に実行できる。また、ガードリング52の切断部分に両金属間に絶縁層を介在した迂回路パターン54を設け、ガードリング52の切断後の配線ショート有無の検査終了後に、同じくテーブル下方からレーザ光を照射して迂回路パターン54の両金属膜を接合するようにしたので、配線ショート有無の検査終了後に直ちにガードリング52を元の状態に戻すことができ、ひいては電子回路を静電気から確実に保護できる。さらに、テーブル下方から迂回路パターン54にレーザ光を照射することにより、絶縁層52bを簡単に破壊させて両金属膜52a、52cを接合できる。

なお、上記実施例ではTFT回路の配線のショート有無について述べたが、他の電子回路の配線であっても同様に適用できる。また、基板としては透過性があればガラス基板である必要はない。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、次のような種々の効果を奏する。

まず、請求項1の発明は、装置全体をコンパクトに実現でき、かつ、基板上のガードリングの切断箇所および配線チェック箇所への位置決め制御が簡単に行え、また配線のガードリングを切り離れた後、直ちに配線ショート有無の検査を人手を介することなく自動的に実行でき

る。

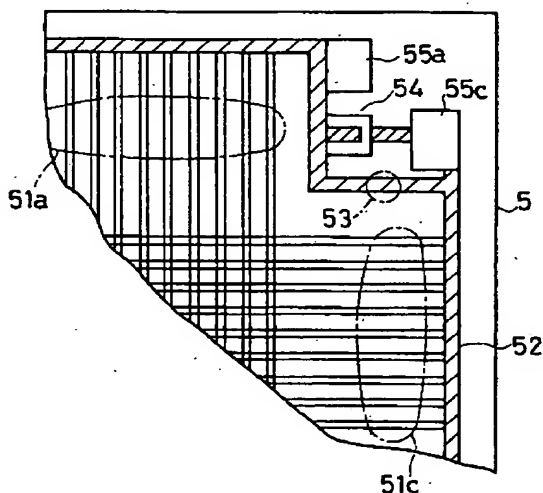
次に、請求項2の発明においては、請求項1の発明において奏する効果の他に、加工後の発生ダストを最少化でき、かつ、配線ショート有無の検査終了後に直ちにガードリングを元の状態に回復でき、電子回路を確実に保護できる。

【図面の簡単な説明】

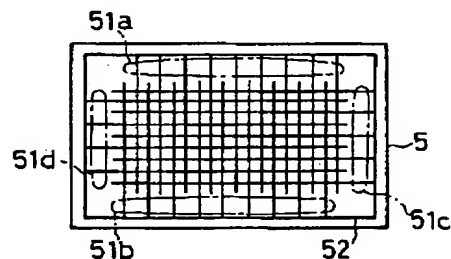
第1図ないし第5図は本発明に係わる配線検査装置の一実施例を説明するために示したもので、第1図は装置全体の構成図、第2図は基板上の配線およびガードリングの状態を示す図、第3図は基板上の配線を模式的に表した図、第4図はガードリングの接合パターンの断面図、第5図はガードリングの迂回路パターンの断面図である。

1、2……テーブル、5……基板、6……ステージ、8……レーザ発振器、12……CCDカメラ、13b……プローブピン、14……プローバ、16……スキャナー、17……テストタ、21……顕微鏡、22……CCDカメラ、23……モニタテレビ、26……局所真空排気用筒、30……ローダ、40……アンローダ、45……シーケンサ、46……コントローラ、51a～51d……線群、52……ガードリング、53……接合パターン、54……迂回路パターン、55a、55c……測定パッド。

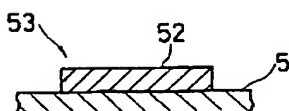
【第2図】



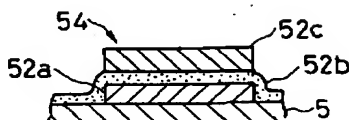
【第3図】



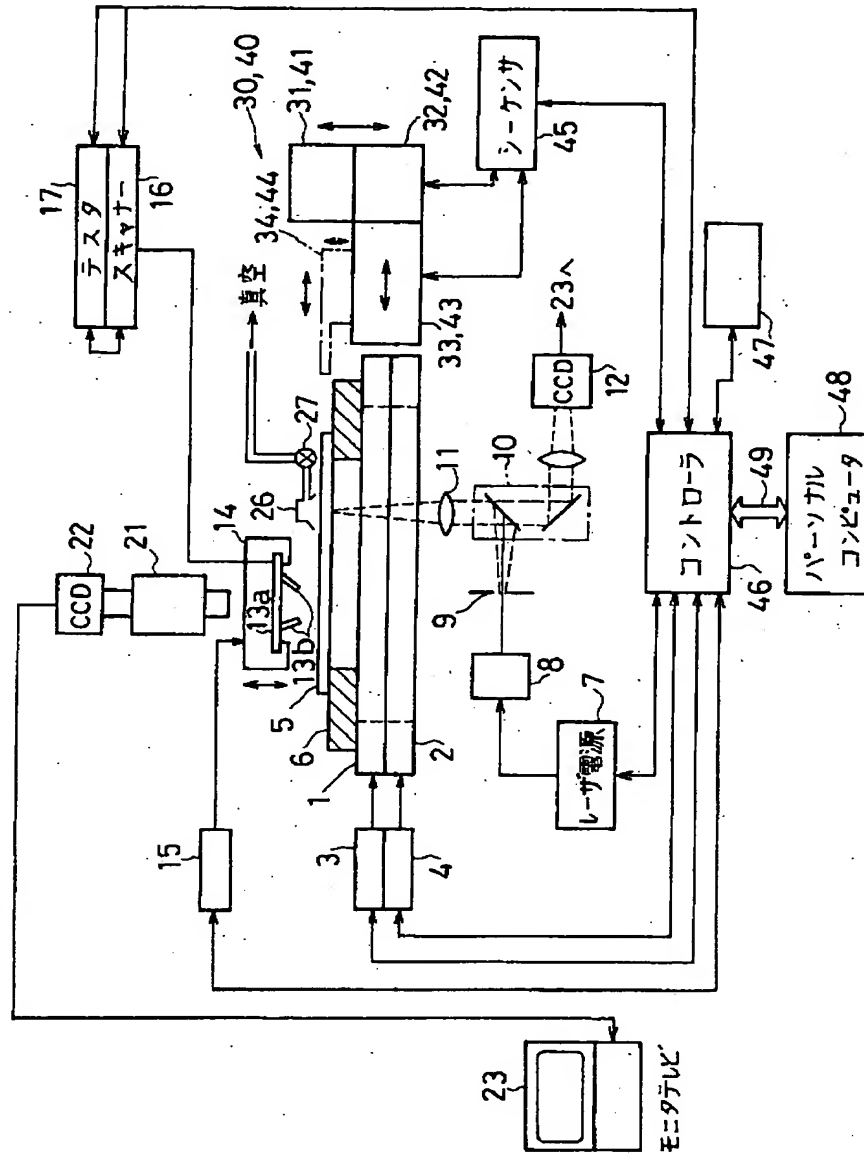
【第4図】



【第5図】



【第1図】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭60-31261 (J P, A)
特開 昭64-67930 (J P, A)
特開 昭62-66633 (J P, A)
特開 平2-186321 (J P, A)
特開 昭63-189897 (J P, A)
特開 平4-105342 (J P, A)
特開 平1-130132 (J P, A)
特開 昭52-65482 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int. Cl. 6, DB名)

H01L 21/66

G01R 31/28